


4 80404

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

 **Aktenzeichen:** 103 13 393.3

Anmeldetag: 25. März 2003

Anmelder/Inhaber: Focke & Co (GmbH & Co), 27283 Verden/DE

Bezeichnung: Produktions- und/oder Verpackungsanlage
sowie Verfahren zu deren Betrieb

IPC: G 05 B, B 65 B, A 24 C

 Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Zitzenzier

MEISSNER, BOLTE & PARTNER

Anwaltssozietät GbR

Anmelder:

Focke & Co. (GmbH & Co.)
Siemensstraße 10

27283 Verden

Adresse:

Hollerallee 73
D-28209 Bremen
Telefon +49-421-348740
Telefax +49-421-342296

Unser Zeichen: FOC-723-DE

Datum: 25. März 2003/6226

Produktions- und/oder Verpackungsanlage sowie Verfahren zu deren Betrieb

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Produktions- und/oder Verpackungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu deren Betrieb. Derartige Produktions- und/oder Verpackungsanlagen sind im Stand der Technik bekannt.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Produktions- und/oder Verpackungsanlage, die eine Leistungsbegrenzung beinhaltet, sowie ein Verfahren zu deren Betrieb anzugeben, so dass diese einem Erwerber unter Zusicherung einer bestimmten Leistungsfähigkeit verkauft werden und nur die zugesicherte Leistung abgerufen werden kann.
- 10 Leistungsbegrenzungen allgemeiner Art sind im Stand der Technik in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Z.B. ist bei Fahrzeugen eine Leistungsbegrenzung derart bekannt, dass bei Erreichen einer vorgegebenen Maximalgeschwindigkeit die Kraftstoffzufuhr abgeriegelt wird, so dass die Maximalgeschwindigkeit nicht überschritten werden kann. Des Weiteren ist bei sogenannter Shareware, also zunächst frei verfügbarer Software,
- 15 vorgesehen, dass diese einen begrenzten Leistungsumfang aufweist. Erst nach Zahlung eines Kaufpreises erhält der Besitzer der Software eine Code-Nummer um bei unveränderter Software den kompletten Leistungsumfang frei zu schalten.

Eine Leistungsbegrenzung bei einer Produktions- und Verpackungsanlage ist bisher nicht bekannt geworden. Zudem sind die bekannten Leistungsbegrenzungen mit einer solchen für eine Produktions- und Verpackungsanlage nicht vergleichbar. Bei der Shareware wird stets nur das Vorhandensein der Code-Nummer überprüft. Eine Abfrage der von der Software abgerufenen Leistung erfolgt nicht. Beim Fahrzeug wird eine Form der abrufbaren Leistung, nämlich die gefahrene Geschwindigkeit, überprüft. Beim Maximalwert der abrufbaren Leistung handelt es sich allerdings nicht um eine einem Erwerber des Fahrzeugs zugesicherte Leistung sondern um eine sicherheitsbezogene Geschwindigkeitsobergrenze.

Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1, mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 sowie mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass bisher Produktions- und Verpackungsanlagen im Hinblick auf die vom jeweiligen Kunden benötigte Leistungsfähigkeit gefertigt werden. Das führt dazu, dass ein Hersteller solcher Anlagen unterschiedliche Typen von Anlagen mit unterschiedlichen Leistungsdaten fertigt. Dies ist aufgrund des sich damit ergebenden Mehraufwands bei der Entwicklung, Qualitätssicherung, Dokumentation, Lagerhaltung, etc. nachteilig. Für den Kunden ergibt sich zudem die Situation, dass eine in Betrieb befindliche Anlage häufig nicht einfach auf eine höhere Leistung aufgerüstet werden kann. Es ist dann ein Austausch von zumindest Teilen der Anlage erforderlich, was in nachteiliger Weise zu Stillstandszeiten der Anlage führt.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass nur noch eine verringerte Anzahl von Anlagentypen, vorzugsweise nur noch ein Anlagentyp, mit einer skalierbaren Leistung gefertigt wird. Die Anlage wird für den jeweiligen Kunden entsprechend der benötigten Leistung eingestellt. Die Anlage umfasst Vorrichtungen und Mittel um Manipulationen der Leistungseinstellung zu erkennen und um sicherzustellen, dass bei der Anlage keine über die zugesicherte Leistung hinausgehende Mehrleistung abrufbar ist. Wenn eine einmal erworbene Leistung für den Kunden zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr ausreicht, kann die Leistungsbegrenzung entfernt werden oder die Leistung der Anlage auf eine höhere Leistung beschränkt werden. Des Weiteren ist auch eine kurzfristige Erhöhung der abrufbaren Leistung denkbar. Dazu sind z.B. in der Anlagensteuerung Codenummern hinterlegt. Der Betreiber der Anlage kann beim Hersteller eine Codenummer erfragen und diese in die Steuerung eingeben. Bei Übereinstimmung der eingegebenen Codenummer mit einer gespeicherten Codenummer kann bei der Anlage kurzfristig, also während eines

begrenzten Zeitraums, eine höhere Leistung abgerufen werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Betreiber der Anlage eine Codenummer beim Hersteller käuflich erwirbt. Eine benutzte Codenummer wird in der Anlagensteuerung automatisch deaktiviert. Des Weiteren können unterschiedliche Kategorien von Codenummern vorgesehen sein, wobei

5 eine erste Kategorie eine Leistungserhöhung für einen begrenzten Zeitraum geringer Dauer, z.B. wenige Tage oder wenige Schichten, eine zweite Kategorie eine gesteigerte Leistungserhöhung usw. ermöglicht. Anstelle einer zeitlich spezifizierten kurzfristigen Leistungserhöhung kommt auch eine mengenmäßig spezifizierte kurzfristige Leistungserhöhung in Betracht.

10

Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die zugesicherte Leistung sich auf ein Produktionsergebnis, also z.B. eine Anzahl von (Zigaretten-) Packungen, die vorgegebenen Kriterien entsprechen, bezieht. Der Betreiber der Anlage kann also von sicheren Produktionszahlen ausgehen, weil die Arbeitsgeschwindigkeit der

15 Anlage automatisch derart geregelt wird, dass in einer bestimmten Zeitspanne, die zugesicherte Leistung, also die Anzahl ordnungsgemäßer Packungen erstellt wird. Damit sind sogar Maschinenstillstandszeiten kompensierbar.

20

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen

- Fig. 1 eine Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten im schematischen Grundriss,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Fertigungs- und Verpackungsanlage in schematischer Darstellung,
- Fig. 3 eine weitere schematische Darstellung der Fertigungs- und Verpackungsanlage mit einzelnen Fertigungseinheiten und einer Leistungskontrolleinrichtung,
- Fig. 4 eine Darstellung eines Produktionsverlaufs bei einer zugesicherten Leistung der Fertigungs- und Verpackungsanlage in Form einer bestimmten Anzahl ordnungsgemäßer (Zigaretten-)Packungen,
- Fig. 5 eine Einrichtung zum Überprüfen von (Zigaretten-)Packungen und
- Fig. 6 eine Verpackungsmaschine (Packer) der Fertigungs- und Verpackungsanlage.

35

Das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft eine Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten, also eine sogenannte Linie. Diese umfasst Ferti-

gungseinheiten, beispielsweise eine Zigarettenherstellmaschine, nämlich einen Maker 10, eine an diese anschließende Verpackungsmaschine, einen Packer 11, eine nachfolgende Folieneinschlagmaschine 12, eine Verpackungsmaschine zum Herstellen Gebinden aus mehreren Zigarettenpackungen, also einen Stangenpacker 13 und einen Kartonierer 14, der Packungsgebilde, also Zigarettenstangen, in einen Versandkarton verpackt. Vom Maker 10 gefertigte Zigaretten werden von einem Zigarettenförderer 15 mit einem zugeordneten Zigarettenspeicher 16 dem Packer 11 zum Fertigen von Klappschachteln, sogenannten Hinge-Lid Packungen zugeführt. Dem Packer 11 ist ein Zuschnittspeicher 17 zugeordnet, also eine Einrichtung zur Aufnahme eines größeren Vorrats an vorgefertigten Zuschnitten für die Klappschachteln. Die durch den Packer 11 gefertigten Zigarettenpackungen werden über einen Packungsförderer 18 der Folieneinschlagmaschine 12 zugeführt. Diese hat die Aufgabe, die Zigarettenpackungen in einen Folien- oder Kunststoffzuschnitt einzuhüllen. Aus den fertig gestellten Zigarettenpackungen werden Packungsgruppen gebildet, die im Bereich des Stangenpackers 13 mit einer Gebindeumhüllung versehen werden und somit eine Zigarettenstange aus üblicherweise zehn Zigarettenpackungen ergeben. Diese Zigarettenstangen werden durch einen Stangenförderer 19 dem Kartonierer 14 zugeführt. Dieser übergibt fertige Versandkartons mit einer Mehrzahl von Zigarettenstangen an einen Versandkartonabförderer 21. Im Bereich des Packungsförderers 18 zwischen Packer 11 und Folieneinschlagmaschine 12 befindet sich ein Packungsspeicher 22 für die Aufnahme einer größeren Anzahl von Zigarettenpackungen. Dem Maker 10 ist eine Filteransetzmaschine 23 zugeordnet. Die beschriebenen Fertigungseinheiten werden aus einem Materiallager 24 mittels eines Materialförderers 25 mit Material, insbesondere in Form von gewickelten Bahnen, nämlich Bobinen 26, entnehmbar versorgt. Dazu ist der Materialförderer 25 entlang eines Förderbandes 27 beweglich.

Den einzelnen Fertigungseinheiten, nämlich Maker 10, Packer 11, Folieneinschlagmaschine 12, Stangenpacker 13, Kartonierer 14, Zigarettenförderer 15 und Zigarettenspeicher 16 sowie dem Zuschnittspeicher 17 sind Steuerungen 30 zum Aufnehmen von Daten (Eingangswerten) von der einzelnen Fertigungseinheit und zum Beeinflussen der Fertigungseinheit mit Ausgangswerten, also z.B. digitalen Ausgangswerten zum Ein- oder Ausschalten einzelner Organe der Fertigungseinheit oder analogen Ausgangswerten zur Vorgabe von Soll- oder Führungswerten, wie z.B. Temperaturen, Geschwindigkeiten, vorgesehen. Die Steuerungen 30 sind untereinander sowie mit einer übergeordneten Steuerung 32 über einen Bus 31, insbesondere einen Feldbus, kommunikativ verbunden. Die einzelnen Fertigungseinheiten arbeiten in der Linie koordiniert, d.h. insbesondere die Geschwindigkeiten der Fertigungseinheiten sind derart aufeinander abgestimmt, dass eine einer zentralen Fertigungseinheit, z.B. dem Packer 11, im Produktionsprozess vorange-

hende Fertigungseinheit, also der Maker 10, derart mit der zentrale Fertigungseinheit gekoppelt ist, dass der Maker 10 nicht mehr Produkte fertigt als der Packer 11 verarbeiten kann. Im Produktionsprozess nachfolgende Fertigungseinheiten, also Folieneinschlagmaschine 12 und Stangenpacker 13, sind derart an die zentrale Fertigungseinheit gekoppelt, dass sie mindestens die von der zentralen Fertigungseinheit mittel- oder unmittelbar gelieferten Produkte verarbeiten können. Im Einzelfall kann die Kopplung der Fertigungseinheiten untereinander durch Speicher, z.B. Zigarettenspeicher 16 und Packungsspeicher 22, gelockert sein. Die generelle Kopplung bleibt gleichwohl erhalten.

FIG 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts der beschriebenen Linie. Der Betrieb jeder Fertigungseinheit wird von einer jeweiligen Steuerung 30 gesteuert. Eine erste Steuerung 30 – Makersteuerung 33 – ist zur Steuerung und/oder Überwachung des Makers 10 und eine zweite Steuerung 30 – Packersteuerung 34 – zur Steuerung und/oder Überwachung des Packers 11 vorgesehen. Weitere Steuerungen 30 – Cellosteuerung 35, Boxersteuerung 36 – sind zur Steuerung und/oder Überwachung der Folieneinschlagmaschine 12 bzw. des Stangenpackers 13 vorgesehen. In den einzelnen Steuerungen 30 ist in an sich bekannter Weise ein Steuerungsprogramm hinterlegt, nach dessen Maßgabe die einzelnen Fertigungseinheiten zur Durchführung des jeweiligen Produktions- und/oder Verpackungsprozesses mittels vorgebbarer Ausgangswerte an Ausgängen der Steuerungen 30 ansteuerbar sind. Die Koordination der Fertigungseinheiten basiert darauf, dass jede Fertigungseinheit an die jeweils nachfolgende Fertigungseinheit eine Geschwindigkeitsinformation 37 übermittelt. Die Geschwindigkeitsinformation 37 für die Cellosteuerung 35 und die Boxersteuerung 36 wird dabei von der als Leitsteuerung fungierenden Packersteuerung 34 von einer in einer Leistungs- oder Geschwindigkeitsvorgabeeinrichtung 38 hinterlegte Geschwindigkeits- oder Leistungsvorgabe, hier in Form einer Drehzahlobergrenze, z.B. 700 U/min, abgeleitet. Die Leistungsvorgabe wird von der Packersteuerung 34 an einen dem Packer 11 zugeordneten Antrieb 39 als Soll- oder Führungswert für dessen Geschwindigkeit übermittelt. Dem Antrieb 39, der insbesondere ein zentraler Antrieb der Fertigungseinheit ist, derart, dass die Fertigungseinheit weitere Antriebe umfasst, deren Geschwindigkeiten direkt oder indirekt von der Geschwindigkeit des zentralen Antriebs abhängen, ist ein Resolver 40 zur Aufnahme der Drehgeschwindigkeit zugeordnet. Über den Resolver 40 wird die Drehgeschwindigkeit, also z.B. die Drehzahl, an die Packersteuerung 34 übermittelt. Jeder weiteren Fertigungseinheit sind entsprechend dem beschriebenen Antrieb 39 nicht dargestellte eigene Antriebe zugeordnet, denen entsprechend der jeweiligen Geschwindigkeitsinformation 37 ein Soll- oder Führungswert für deren Geschwindigkeit und von denen die aktuelle Geschwindigkeit an die jeweilige Steuerung 30 übermittelt wird. Die Antriebe 39 sind Beispiele für aktivierbare

Organe der einzelnen Fertigungseinheiten. Weitere aktivierbare Organe sind z.B. Pneumatik- oder Hydraulikaggregate oder Heizungen (nicht dargestellt), denen jeweils Sollwerte für deren Aktivierung und deren Status als Istwert an die jeweilige Steuerung 30 übermittelbar sind. An die Stelle einer Geschwindigkeitsvorgabe tritt bei beliebigen aktivierbaren Organen eine Leistungsvorgabe und an die Stelle der Geschwindigkeitsinformation 37 entsprechend eine Leistungsinformation.

Im Betrieb der Linie wird also der Antrieb 39 des Packers 11 mit einer durch die Leistungsvorgabeeinrichtung 38 vorgegebenen Nennleistung betrieben. Die erreichten Geschwindigkeiten des Antriebs 39 sowie der nachfolgenden Fertigungseinrichtungen werden als Geschwindigkeitsrückmeldung 41 an die Leitsteuerung übermittelt. Die Leitsteuerung vergleicht diese Geschwindigkeiten mit der Geschwindigkeitsvorgabe bzw. der Geschwindigkeitsinformation 37, der Geschwindigkeitsvorgabe für die Folgemaschinen. Bei einer Abweichung zwischen der gemeldeten Geschwindigkeit und der vorgegebenen Geschwindigkeit, insbesondere bei einer ein vorgegebenes Maß überschreitenden Abweichung, aus der auf eine Manipulation zum Erreichen einer höheren Produktionsleistung geschlossen werden kann, werden durch die Leitsteuerung vorgegebene Maßnahmen ausgelöst. Diese Maßnahmen umfassen z.B. eine Reduktion der Leistung einzelner oder aller Fertigungseinheiten, z.B. eine Reduktion der Geschwindigkeit des Antriebs 39.

FIG 3 zeigt eine weitere schematische Darstellung der beschriebenen Linie mit einer Anzahl Fertigungseinheiten, also z.B. Packer 11, Folieneinschlagmaschine 12 und Stan-
genpacker 13. Jede Fertigungseinheit weist zumindest ein aktivierbares Organ, also z.B. den Antrieb 39, auf. Der Betrieb der oder jeder Fertigungseinheit wird von einer Steuerung 30 gesteuert. Dazu ist ein Steuerungsprogramm vorgesehen, nach dessen Maßgabe die einzelnen Fertigungseinheiten bzw. die aktivierbaren Organe zur Durchführung eines Produktions- und/oder Verpackungsprozesses mittels vorgegebbarer Ausgangswerte an Ausgängen 42 der Steuerung 30 ansteuerbar sind. Das aktivierbare Organ beeinflusst eine Funktionseinheit 43 der Fertigungseinheit, z.B. indem die Funktionseinheit 43 vom Antrieb 39 angetrieben wird.

Zur Begrenzung der Leistung der Produktions- und/oder Verpackungsanlage auf eine einem Betreiber der Anlage zugesicherte und von diesem erworbene Nennleistung ist eine Leistungskontrolleinrichtung 50 mit einer Leistungserkennungseinrichtung 51, einer Leistungsvorgabeeinrichtung 38 (vgl. auch Fig. 2), einem Vergleicher 52 und einer Leistungsbegrenzungseinrichtung 53 vorgesehen. Die Leistungsvorgabeeinrichtung 38 ist

zum Erzeugen eines leistungsbezogenen Sollwertes 54 anhand der Nennleistung vorgesehen. Die Leistungserkennungseinrichtung 51 ist zum Empfang von Leistungsdaten 55 entweder von einer der jeweiligen Fertigungseinheit zugeordneten Sensorik 56, also z.B. dem Resolver 40, oder von der Fertigungseinheit oder der der Fertigungseinheit zugeordneten Steuerung 30 sowie zum Erzeugen eines leistungsbezogenen Istwertes 57 anhand der Leistungsdaten 55 vorgesehen. Der Vergleicher 52 ist zum Vergleichen von leistungsbezogenem Istwert 57 und leistungsbezogenem Sollwert 54 und, falls der leistungsbezogene Istwert 57 den leistungsbezogenen Sollwert 54 überschreitet, zur Generierung eines Aktivierungssignals 58 für die Leistungsbegrenzungseinrichtung 53 vorgesehen. Die Leistungsbegrenzungseinrichtung 53 schließlich dient zum Auslösen der erwähnten Maßnahmen, also z.B. zum Verringern der Leistung einzelner oder aller Fertigungseinheiten bei anstehendem Aktivierungssignal 58. Dazu beeinflusst die Leistungsbegrenzungseinrichtung 53 die Steuerung 30, ggf. auch mehrere Steuerungen 30. Die Beeinflussung kann sich auf einzelne oder mehrere Ausgangswerte oder Ausgänge 42 beziehen und dabei z.B. eine Aktivierung und/oder Deaktivierung einzelner oder mehrerer Ausgangswerte oder Ausgänge 42 umfassen. Diese Aktivierung oder Deaktivierung von Ausgangswerten oder Ausgänge 42 kann von der Aktivierung oder Deaktivierung dieser Ausgangswerte oder Ausgänge 42 durch das Steuerungsprogramm abweichen, derart, dass die Leistungsbegrenzungseinrichtung 53 Maßnahmen der Steuerung 30 oder des Steuerungsprogramms "überschreibt". Das Aktivierungssignal 58 kann ein digitales Aktivierungssignal 58 sein, wobei bei anstehendem Aktivierungssignal 58 die Leistung einzelner oder aller Fertigungseinheiten um ein vorgegebenes Maß verringert wird. Das Aktivierungssignal 58 kann alternativ auch ein analoges Aktivierungssignal 58 sein, wobei die Stärke des Aktivierungssignals 58 aus der Abweichung von leistungsbezogenem Istwert 57 und leistungsbezogenem Sollwert 54 abgeleitet wird und das Maß der Leistungsverringering vorgibt.

Eine Ausgestaltung der Erfindung wird anhand von Fig. 4 erläutert. Die Leistungsbegrenzung bei diesem Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Fertigung einer Anzahl ordnungsgemäßer (Zigaretten-)Packungen, sogenannte Gutpackungen, während einer bestimmten Zeiteinheit T, z.B. einer Schicht. Die Zeiteinheit T ist über einer Zeitachse t aufgetragen. Die Anzahl der jeweils gefertigten Packungen korrespondiert mit einer Drehzahl eines zentralen Antriebs der Linie, also z.B. des Antriebs 39. Die Drehzahl n ist auf der Ordinate abgetragen. Ferner sind auf der Ordinate eine Maximaldrehzahl n_{\max} , eine Nenndrehzahl n_{Nenn} sowie eine Überdrehzahl $n_{\text{über}}$ aufgetragen. Die Nenndrehzahl n_{Nenn} korrespondiert mit der Drehzahl des zentralen Antriebs, bei der eine zugesicherte Anzahl von Gut-Packungen (Nennproduktion) produziert werden kann. Die Maximaldrehzahl n_{\max} ist

diejenige Drehzahl, mit der der zentrale Antrieb maximal betrieben werden kann. Die vorgegebene Leistung entspricht dem mathematischen Produkt aus einer bei der Nenndrehzahl n_{Nenn} gefertigten Anzahl von Packungen und der Zeiteinheit T und ist graphisch als fett umrandeter Bereich 60 dargestellt. Diese vorgegebene Leistung soll erfüllt werden, ohne dass durch Manipulation eine darüber hinaus gehende Mehrleistung abrufbar ist.

Beim Anfahren der Linie, also beim zügigen Erhöhen der Drehzahl n des zentralen Antriebs ausgehend von Null in Richtung auf die Nenndrehzahl n_{Nenn} ergibt sich eine Anfahrrampe 61. Während der Anfahrrampe 61 kann die geforderte Packungszahl noch nicht gefertigt werden. Eine tatsächliche Packungszahl unterhalb der geforderten Packungszahl wird mit dem Symbol "Minus im Kreis" dargestellt. Nach dem erstmaligen Erreichen der Nenndrehzahl n_{Nenn} wird diese zunächst überschritten und die Linie mit der Überdrehzahl $n_{\text{Über}}$ betrieben. Damit werden während der Dauer des Anstehens der Überdrehzahl $n_{\text{Über}}$ mehr Packungen produziert als gefordert. Mit der Überdrehzahl $n_{\text{Über}}$ korrespondiert also eine beabsichtigte Überproduktion 62 zu Beginn der Zeiteinheit T als Reserve für eine evtl. Verschlechterung der Produktionsergebnisse im weiteren Verlauf der Zeiteinheit T. Eine tatsächliche Packungszahl oberhalb der geforderten Packungszahl wird mit dem Symbol \oplus (Plus im Kreis) dargestellt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel schließt an den Zeitraum der beabsichtigten Überproduktion 62 ein hinsichtlich seiner Dauer nicht vorhersehbarer Zeitraum einer Schlechtpaketeproduktion 63 an. Während dieses Zeitraums wird die geforderte Packungszahl nicht erreicht. Im Anschluss an die Schlechtpaketeproduktion 63 wird die Linie mit einer mit der Maximaldrehzahl n_{max} korrespondierenden Maximalleistung 64 betrieben, um die durch die Schlechtpaketeproduktion 63 bedingte Defizite wieder auszugleichen (beim Wechsel der Schraffur ist die Schlechtpaketeproduktion 63 ausgeglichen). Sobald das Defizit ausgeglichen ist, wird die Linie im Bereich der beabsichtigten Überproduktion 62 betrieben, um eine Reserve für eventuelle Produktionsausfälle im weiteren Verlauf der Zeiteinheit T anzusammeln. Tatsächlich ist im Ausführungsbeispiel im Anschluss an diese zweite beabsichtigte Überproduktion 62 auch die Situation eines Totalausfalls 65 gezeigt, bei dem also gar keine Zigarettenpackungen produziert werden. Im Anschluss an die Beseitigung dieses Totalausfalls 65 wird die Linie wiederum mit Maximalleistung 64 betrieben, um das Defizit während des Totalausfalls 65 auszugleichen. Am Ende der Zeiteinheit T ist auf diese Weise im Mittel genau die zugesicherte Nennproduktion erreicht. Sollte die geforderte Menge am Ende der Zeiteinheit T nicht erreicht sein, ist eine automatische Vergrößerung der Zeiteinheit T innerhalb einer vorgegebenen Toleranz vorgesehen. Sollte die geforderte Produktion bereits vor Ende der Zeiteinheit T erreicht sein, wird die Produktion auch vor Ende der Zeiteinheit T nach Erreichen der geforderten Nennproduktion beendet. Die Zeit, um die auf diese Weise die Zeit-

einheit T verlängert oder verkürzt werden kann, ist in der Zeichnung mit Δt bezeichnet. Die Fläche unter dem Graph 66 der Anzahl der Gutpackungen korrespondiert mit der Fläche des Bereichs 60, der durch Nenndrehzahl n_{Nenn} und Zeiteinheit T aufgespannt wird.

5 Die Anzahl der Gutpackungen, die in der Darstellung gemäß Fig. 4 über der Abszisse aufgetragen ist, wird von einer Zählsteuerung 70 ermittelt. Diese ist schematisch in Fig. 5 dargestellt. Die Zählsteuerung 70 erhält für jede Gutpackung einen Impuls von Prüforga-
 10 nen, nämlich Kameras 71, 72, die je oberhalb und unterhalb einer Förderstrecke 73 angeordnet sind. Die Förderstrecke 73 gehört zu einem Prüfförderer 74, der zwischen einem Zuförderer 75 und einem Abförderer 77 angeordnet ist. Zuförderer 75, Prüfförderer 74 und Abförderer 77 sowie die Prüforgane und deren Wirkungsweise sind in der DE 198 39 852 A1 beschrieben. Zigarettenpackungen 76, die von den Prüforganen als nicht ordnungs-
 15 gemäß ermittelt wurden (Schlechtpackungen) werden ausgesondert. Zuförderer 75, Prüfförderer 74 und Abförderer 77 sowie die Prüforgane sind Bestandteil einer in einer schematischen Gesamtansicht in Fig. 6 dargestellten Verpackungsmaschine, also eines Packers 11, insbesondere eines sogenannten Hinge-Lid-Packers, an der mit dem Pfeil gekennzeichneten Position. Der Packer 11 umfasst den Antrieb 39, der den zentralen Antrieb der Linie bildet, weil auf dessen Geschwindigkeit alle weiteren Geschwindigkeiten von Antrieben und beweglichen Organen weiterer Fertigungseinheiten abgestimmt sind.

20

Die Zählsteuerung 70 ist bereits in Fig. 2 gezeigt (gestrichelt dargestellt). Das von der Zählsteuerung 70 gelieferte Signal über die Anzahl der Gutpackungen wird der Packersteuerung 34 zugeführt, die daraus die erforderliche Drehzahl n des Antriebs 39 ermittelt, um während der Zeitspanne T insgesamt eine zugesicherte Anzahl von Gutpackungen, die zugesicherte Leistung, zu erhalten. Die ermittelte erforderliche Drehzahl korrespon-
 25 diert in der Darstellung in Fig. 4 mit dem die Flächen der beabsichtigten Überproduktion 62 und der Maximalleistung 64 begrenzenden Graph 66. Für den Abschnitt der Schlechtproduktion 63 und des Totalausfalls liegt die ermittelte erforderliche Drehzahl zwischen der Nenndrehzahl n_{Nenn} und der Maximaldrehzahl n_{max} , insbesondere zwischen der Über-
 30 drehzahl $n_{\text{Über}}$ und der Maximaldrehzahl n_{max} . Der Ermittlung der erforderlichen Drehzahl liegt insbesondere ein Regelungsalgorithmus zugrunde, der als Sollwert die mit der Nenndrehzahl n_{Nenn} korrespondierende Nennstückzahl an Gutpackungen, als Istwert die tatsächliche Anzahl gefertigter Gutpackungen verarbeitet und als Stellwert eine Drehzahl n für den Antrieb 39 liefert. Der Regelalgorithmus ist z.B. ein proportionaler, proportional-
 35 integraler oder proportional-differentieller Regelalgorithmus oder ergibt sich aus Kombinationen dieser Algorithmen. Gleichfalls kann der Regelungsalgorithmus auch auf der sogenannten Fuzzy-Regelung beruhen. Der Sollwert, also die Anzahl zu fertigender

Gutpackungen ist als Nennproduktion mittels einer Leistungsvorgabeeinrichtung 38 vor-
gebbar.

Die Überwachung der Vorgabe der zu fertigenden Anzahl Gutpackungen – also das Er-
kennen einer evtl. Manipulation der Nenndrehzahl n_{Nenn} – erfolgt durch den Regelungs-
algorithmus selbst. Wenn also durch eine Manipulation die Nenndrehzahl n_{Nenn} erhöht wird,
erfolgt zunächst eine Produktion von Zigarettenpackungen entsprechend dieser erhöhen
Drehzahl, tatsächlich sogar entsprechend der noch über der manipulierten Drehzahl lie-
genden Überdrehzahl $n_{\text{Über}}$. Entlang des Zeitabschnitts T wird damit in jedem Zeitpunkt
eine über der Nennproduktion liegende Menge von Zigarettenpackungen produziert. Dies
kompensiert der Regelungsalgorithmus anlog zu einer Schlechtproduktion 63 oder einem
Totalausfall 65 mit einer Anpassung der Drehzahl n des Antriebs 39. Die Kompensation
bewirkt in diesem Falle allerdings eine Verringerung der Drehzahl n . Dies führt im Ergeb-
nis dazu, dass entlang des Zeitintervalls T trotz der Manipulation keine größere Anzahl
von Packungen gefertigt wird. Die aufgrund der Manipulation möglich gewordene Mehr-
produktion am Anfang des Zeitintervalls T wird durch eine entsprechende Minderproduk-
tion am Ende des Zeitintervalls T, bewirkt durch eine Verringerung der Drehzahl des An-
triebs 39 oder ein Abschalten des Antriebs 39, also eine Verkürzung des Zeitintervalls T,
kompensiert. Zum Erreichen dieser Funktionalität kann die bereits beschriebene Leis-
tungskontrolleinrichtung 50 verwendet werden, wobei die Leistungserkennungseinrichtung
51 von der Zählsteuerung 70 die Anzahl der gefertigten Gutpackungen erhält. Diese wird
durch den Vergleicher 52 mit der Anzahl der zu fertigenden Gutpackungen, die in der
Leistungsvorgabeeinrichtung 38 manipulationssicher hinterlegt ist, verglichen. Ist die ge-
forderte Anzahl Gutpackungen erreicht, wird der Antrieb 39 unter Einfluss der Leistungs-
begrenzungseinrichtung 53 abgeschaltet, also das Zeitintervall T verkürzt. Der Vergleicher
52 muss nicht notwendig den jeweiligen Momentanwert der Anzahl der gefertigten
Gutpackungen in Betracht ziehen, sondern kann auch mittels Interpolation aus der wäh-
rend einer bestimmten Zeitspanne gefertigten Anzahl von Gutpackungen erkennen, wann
die vorgegebene Anzahl von Gutpackungen erreicht sein wird, so dass unter Einfluss der
Leistungsbegrenzungseinrichtung 53 die Drehzahl des Antriebes 39 kontinuierlich verrin-
gert werden kann, so dass am Ende des Zeitintervalls ohne "hartes Abschalten" des An-
triebs trotz der Manipulation nur die geforderte Menge von Gutpackungen produziert ist.
Der Wert der Überdrehzahl $n_{\text{Über}}$ oder eine vorgegebene Dauer der beabsichtigten Über-
produktion 62 ist bevorzugt variabel und wird vom Regelungsalgorithmus beeinflusst.
Wenn nach einer Anzahl von Zeitintervallen T stets die geforderte Nennproduktion vor
Ende des Zeitintervalls T erreicht wird, kann die Überdrehzahl $n_{\text{Über}}$ und/oder die Dauer
der beabsichtigten Überproduktion 62 entsprechend einem separaten Regelungsalgorithmus

mus verringert werden. Wenn dagegen während einer Anzahl von Zeitintervallen T stets die Produktion über die eigentliche Länge des Zeitintervalls T hinaus ausgedehnt werden muss, kann die Überdrehzahl $n_{\text{über}}$ und/oder die Dauer der beabsichtigten Überproduktion 62 entsprechend einem separaten Regelungsalgorithmus erhöht werden.

5

MEISSNER, BOLTE & PARTNER

Anwaltssozietät GbR

Anmelder:

Focke & Co. (GmbH & Co.)
Siemensstraße 10

27283 Verden

Adresse:

Hollerallee 73
D-28209 Bremen
Telefon +49-421-348740
Telefax +49-421-342296

Unser Zeichen: FOC-723-DE

Datum: 25. März 2003/6226

Produktions- und/oder Verpackungsanlage sowie Verfahren zu deren Betrieb

Patentansprüche:

1. Produktions- und/oder Verpackungsanlage, insbesondere zur Produktion und/oder Verpackung von Zigaretten, mit einer Anzahl von Fertigungseinheiten, insbesondere Maker (10), Packer (11), Folieneinschlagmaschine (12) und einen Stangenpacker (13), wobei jeder Fertigungseinheit oder allen Fertigungseinheiten eine zum Aufnehmen von Leistungsdaten vorgesehene Sensorik (56) zugeordnet ist, **gekennzeichnet durch**

5 eine Leistungskontrolleinrichtung (50) mit einer Leistungserkennungseinrichtung (51), einer Leistungsvorgabeeinrichtung (38), einem Vergleicher (52) und einer Leistungsbegrenzungseinrichtung (53), wobei die Leistungsvorgabeeinrichtung (53) zum Erzeugen eines leistungsbezogenen Sollwertes (54) anhand einer einem Betreiber der Produktions-

10 und/oder Verpackungsanlage zugesicherten Leistung vorgesehen ist, wobei die Leistungserkennungseinrichtung (51) zum Empfang von Leistungsdaten (55), insbesondere von der Sensorik (56), und zum Erzeugen eines leistungsbezogenen Istwertes (57) anhand der Leistungsdaten (55) vorgesehen ist, wobei der Vergleicher (52) zum Vergleichen von leistungsbezogenem Istwert (57) und leistungsbezogenem Sollwert (54) und, falls der

15 leistungsbezogene Istwert (57) den leistungsbezogenen Sollwert (54) überschreitet, zur Generierung eines Aktivierungssignals (58) für die Leistungsbegrenzungseinrichtung (53) vorgesehen ist und wobei die Leistungsbegrenzungseinrichtung (53) zum Verringern der Leistung einzelner oder aller Fertigungseinheiten vorgesehen ist.

2. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine zur Steuerung der Fertigungseinheiten vorgesehene Steuerung (30), wobei die Leistungserkennungseinrichtung (51) zum Empfang von Leistungsdaten (55) von der Sensorik (56) und der Steuerung (30) vorgesehen ist.

5

3. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leistungserkennungseinrichtung (51) zur Auswertung von Leistungsdaten (55) von allen Fertigungseinheiten, nämlich ggf. Zigarettenherstellungsmaschine (Maker 10) sowie Verpackungsmaschine (Packer 11) und ggf. Folieneinschlagmaschine (12) und Stangenpacker (13) vorgesehen ist.

10

4. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verringern der Leistung einzelner oder aller Fertigungseinheiten mittels einer Beeinflussung der Steuerung (30) vorgesehen ist.

15

5. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (30) zur Ausführung eines Steuerprogramms vorgesehen ist, nach dessen Maßgabe die einzelnen Fertigungseinheiten zur Durchführung eines Produktions- und/oder Verpackungsprozesses mittels vorgebbarer Ausgangswerte an Ausgängen (42) der Steuerung (30) ansteuerbar sind, wobei die Beeinflussung der Steuerung (30) die Beeinflussung einzelner Ausgangswerte oder Ausgänge (42) umfasst.

20

6. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass einzelne Ausgangswerte oder Ausgänge (42) als digitale Ausgangswerte oder Ausgänge (42) zur Aktivierung oder Deaktivierung einzelner Aktionen an der mit dem jeweiligen Ausgangswert oder Ausgang (42) beaufschlagten Fertigungseinheit vorgesehen sind und wobei die Beeinflussung einzelner Ausgangswerte oder Ausgänge (42) eine von der Aktivierung oder Deaktivierung dieser Ausgangswerte oder Ausgänge (42) durch das Steuerungsprogramm abweichende Aktivierung oder Deaktivierung dieser Ausgangswerte oder Ausgänge (42) umfasst.

25

30

7. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass einzelne Ausgangswerte oder Ausgänge (42) als analoge Ausgangswerte oder Ausgänge (42) zur Vorgabe von analogen Sollwerten an der mit dem jeweiligen Ausgangswert oder Ausgang (42) beaufschlagten Fertigungseinheit vorgesehen sind und wobei die Beeinflussung einzelner Ausgangswerte oder Ausgänge (42) eine

35

von der Sollwertvorgabe dieser Ausgangswerte oder Ausgänge (42) durch das Steuerungsprogramm abweichende Sollwertvorgabe umfasst.

8. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (30) zur Bildung von Leistungsdaten (50) anhand von Geschwindigkeiten ausgewählter Antriebe (39) und/oder Produktionsmengen einzelner oder aller Fertigungseinheiten vorgesehen ist.
9. Produktions- und/oder Verpackungsanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
10 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (30) Mittel zur Überprüfung der Leistungsbegrenzungseinrichtung (50) und zum Anhalten einzelner oder aller Fertigungseinheiten bei fehlgeschlagener Überprüfung umfasst.
10. Verfahren zum Betrieb einer Produktions- und/oder Verpackungsanlage, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine
15 einer Fertigungseinheit zugeordnete Steuerung (30) von einer Leistungsvorgabeeinrichtung (38) eine einem Betreiber der Produktions- und/oder Verpackungsanlage zugesicherten Leistung entsprechende Leistungsvorgabe erhält, dass ein der Fertigungseinheit zugeordneter Antrieb (39) entsprechend der Leistungsvorgabe angesteuert wird, dass
20 eine Drehzahl des Antriebs (39) ermittelt wird und mit der Leistungsvorgabe verglichen wird und dass bei einer Abweichung zwischen Leistungsvorgabe und ermittelter Drehzahl des Antriebs (39) vorgegebene Maßnahmen, insbesondere ein Abschalten des Antriebs (39) oder eine Reduzierung der Drehzahl der Antriebs (39), eingeleitet werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus der Leistungsvorgabe Geschwindigkeitsinformation (37) für im Produktionsprozess nachfolgende Fertigungseinheiten abgeleitet und an die Fertigungseinheiten übermittelt werden, dass von
25 den nachfolgenden Fertigungseinheiten Geschwindigkeitsrückmeldungen (41) an die Steuerung (30) übermittelt werden, dass ein Vergleich einzelner oder aller Geschwindigkeitsinformationen (37) mit den jeweils zugehörigen Geschwindigkeitsrückmeldungen (41) erfolgt und dass bei einer Abweichung zwischen Geschwindigkeitsinformation (37) und zugehöriger Geschwindigkeitsrückmeldung (41) vorgegebene Maßnahmen, insbesondere
30 ein Abschalten des Antriebs (39), eine Reduzierung der Drehzahl der Antriebs (39) oder ein Abschalten der jeweiligen Fertigungseinheit, eingeleitet werden.

12. Verfahren zum Betrieb einer Produktions- und/oder Verpackungsanlage, insbesondere nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, eine einer Fertigungseinheit zugeordnete Steuerung (30) von einer Leistungsvorgabeeinrichtung (38) eine einem Betreiber der Produktions- und/oder Verpackungsanlage zugesicherte Leistung entsprechende Leistungsvorgabe erhält und dass sich die Leistungsvorgabe auf eine Anzahl ordnungsgemäßer Produkte, insbesondere (Zigaretten-)Packungen - Gutpackungen – bezieht.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Leistungsvorgabe auf eine Anzahl Gutpackungen während eines vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitabschnitts (T) bezieht.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein der Fertigungseinheit zugeordneter Antrieb (39) entsprechend der Leistungsvorgabe während eines vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitintervalls (T) hinsichtlich seiner Drehzahl (n) folgendermaßen angesteuert wird:

- zu Beginn des Zeitintervalls wird die Drehzahl (n) in Richtung auf eine mit der Leistungsvorgabe korrespondierende Nenndrehzahl (n_{Nenn}) erhöht,
- nach Erreichen der Nenndrehzahl (n_{Nenn}) wird die Drehzahl (n) für eine vorgegebene oder vorgebbare Zeitspanne weiter bis zu einer Überdrehzahl ($n_{\text{Über}}$) erhöht,
- während des Zeitintervalls (T) wird die Anzahl von Gutpackungen insbesondere kontinuierlich erfasst und mit einer der Leistungsvorgabe entsprechenden Nennproduktion verglichen,
- wobei die Drehzahl (n) verringert wird, wenn die Anzahl der Gutpackungen die Nennproduktion um ein vorgegebenes oder vorgebbares Maß übersteigt oder die Drehzahl (n) erhöht wird, wenn die Anzahl der Gutpackungen die Nennproduktion um ein vorgegebenes oder vorgebbares Maß unterschreitet.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Produktion beendet wird, wenn vor Ende des Zeitintervalls (T) die geforderte Anzahl Gutpackungen erreicht ist.

16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Produktion fortgesetzt wird, wenn bei Ende des Zeitintervalls (T) die geforderte Anzahl Gutpackungen nicht erreicht ist.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wert der Überdrehzahl ($n_{\text{Über}}$) in Abhängigkeit vom Erreichen der geforderten Anzahl Gutpackungen zum Ende des Zeitintervalls (T) veränderlich ist.
- 5 18. Verfahren nach Anspruch 15, 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dauer der Produktion mit der Überdrehzahl ($n_{\text{Über}}$) – beabsichtigte Überproduktion (62) – in Abhängigkeit vom Erreichen der geforderten Anzahl Gutpackungen zum Ende des Zeitintervalls (T) veränderlich ist.
- 10 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine kurzfristige Erhöhung der Leistungsvorgabe vorgesehen ist, wobei der Betreiber einen Code zum Bewirken der Leistungserhöhung erwirbt und in die Steuerung (30) eingibt, wobei der eingegebene Code mit in der Steuerung (30) gespeicherten Codes verglichen wird und bei Übereinstimmung die Leistungserhöhung entsprechend dem Code ausgelöst wird.
- 15
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Steuerung (30) unterschiedliche Kategorien von Codes gespeichert sind und jede Kategorie mit einem vorgegebenen Maß einer Leistungserhöhung und/oder einer vorgegebenen Dauer
- 20 einer Leistungserhöhung korrespondiert.

Anmelder:

Focke & Co. (GmbH & Co.)
Siemensstraße 10

27283 Verden

25. März 2003/6262
FOC-723-DE

Bezugszeichenliste:

10	Maker	43	Funktionseinheit
11	Packer	50	Leistungskontrolleinrichtung
12	Folieneinschlagmaschine	51	Leistungserkennungseinrichtung
13	Stangenpacker	52	Vergleicher
14	Kartonierer	53	Leistungsbegrenzungseinrichtung
15	Zigarettenförderer	54	Sollwert
16	Zigarettenspeicher	55	Leistungsdaten
17	Zuschnittspeicher	56	Sensorik
18	Packungsförderer	57	Istwert
21	Versandkartonabförderer	58	Aktivierungssignal
22	Packungsspeicher	60	umrandeter Bereich
23	Filteransetzmaschine	61	Anfahrrampe
24	Materiallager	62	Überproduktion
25	Materialförderer	63	Schlechtpaketproduktion
26	Bobine	64	Maximalleistung
27	Förderband	65	Totalausfall
30	Steuerung	66	Graph
31	Bus	70	Zählsteuerung
32	Steuerung	71	Kamera
33	Makersteuerung	72	Kamera
34	Packersteuerung	73	Förderstrecke
35	Cellosteuerung	74	Prüfförderer
36	Boxersteuerung	75	Zuförderer
37	Geschwindigkeitsinformation	76	Zigarettenpackung
38	Leistungs- oder Geschwindigkeitsvorgabeeinrichtung	77	Abförderer
39	Antrieb		
40	Resolver		
41	Geschwindigkeitsrückmeldung		
42	Ausgang		

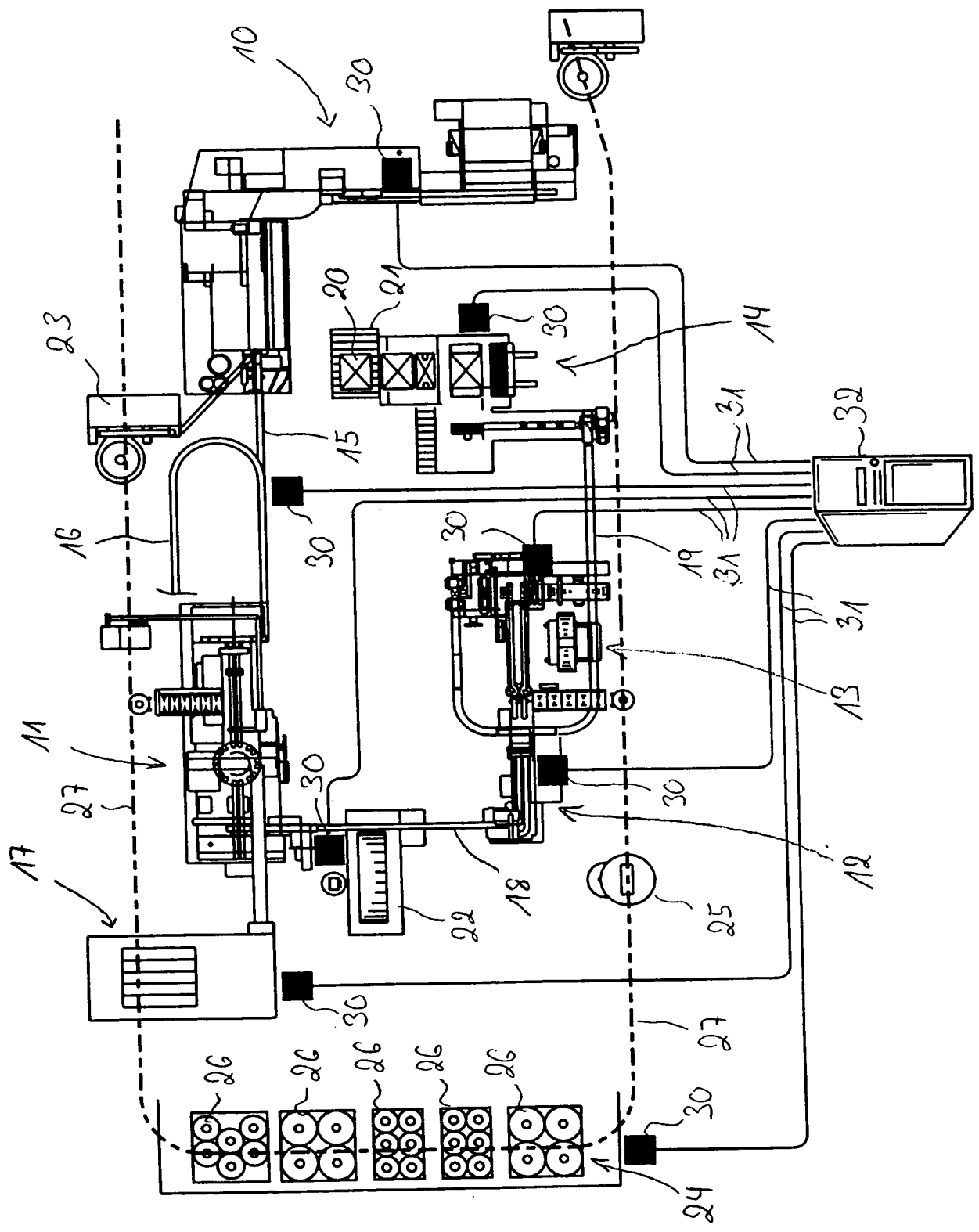


Fig 1

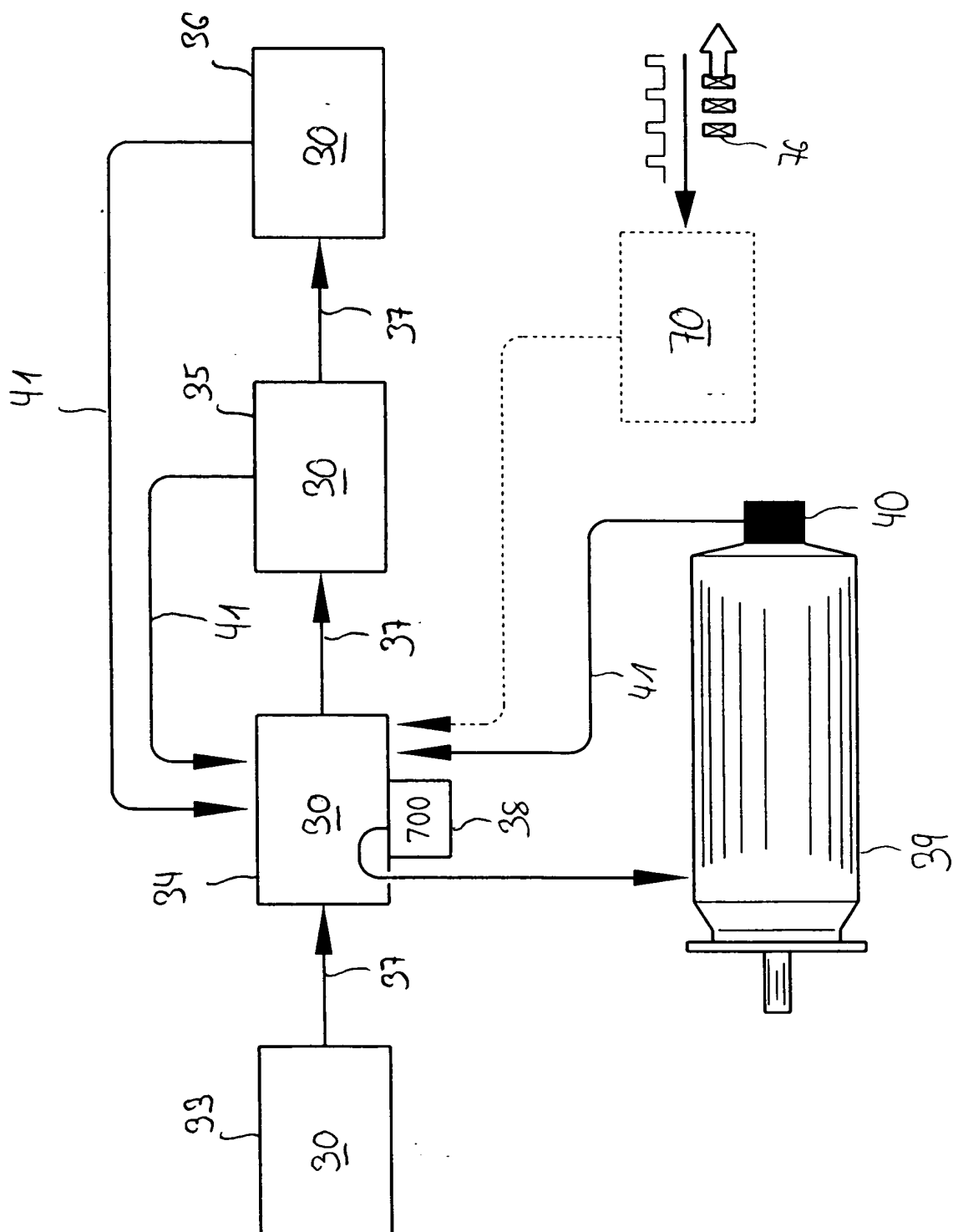


Fig 2

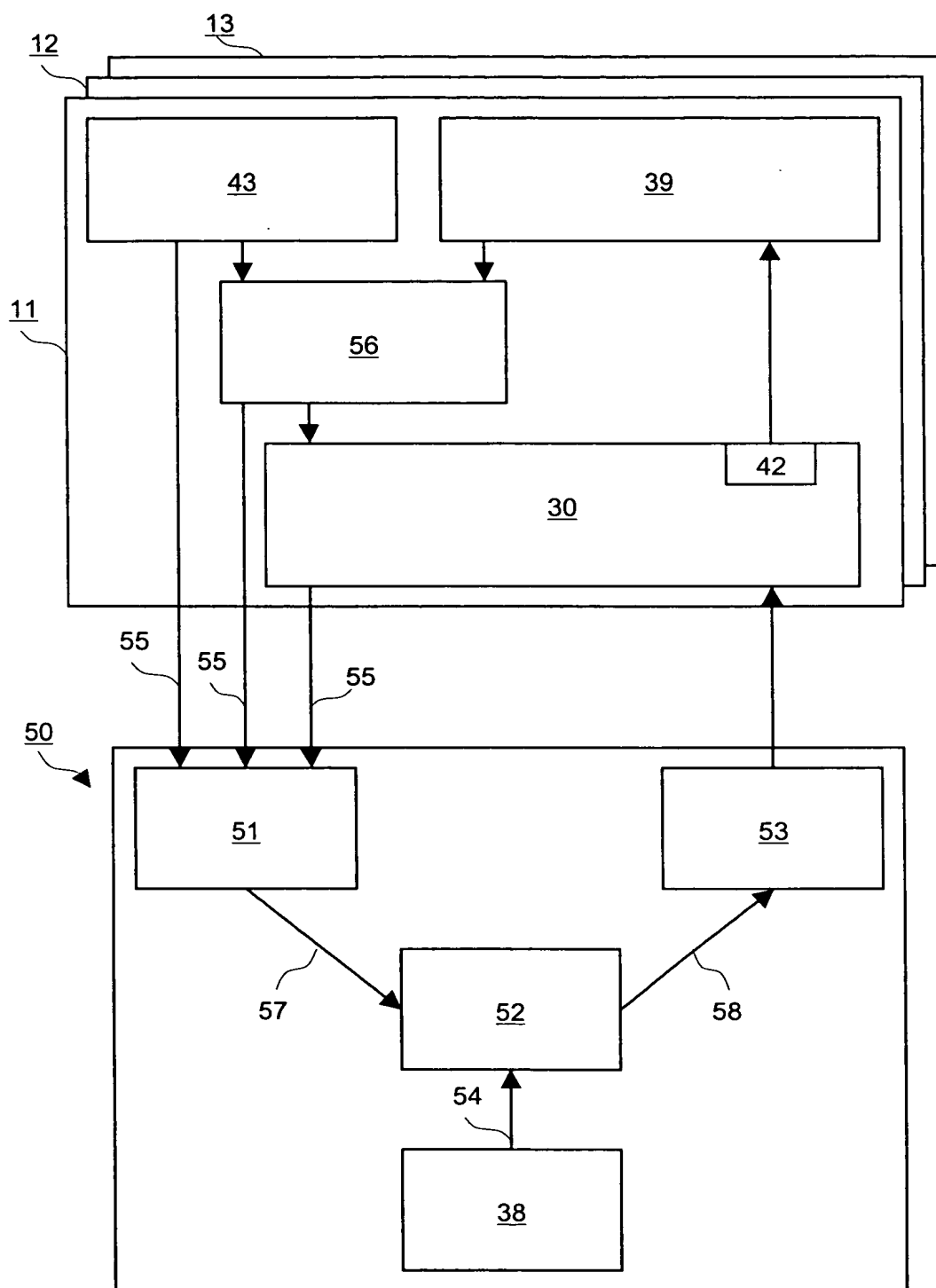


Fig. 3

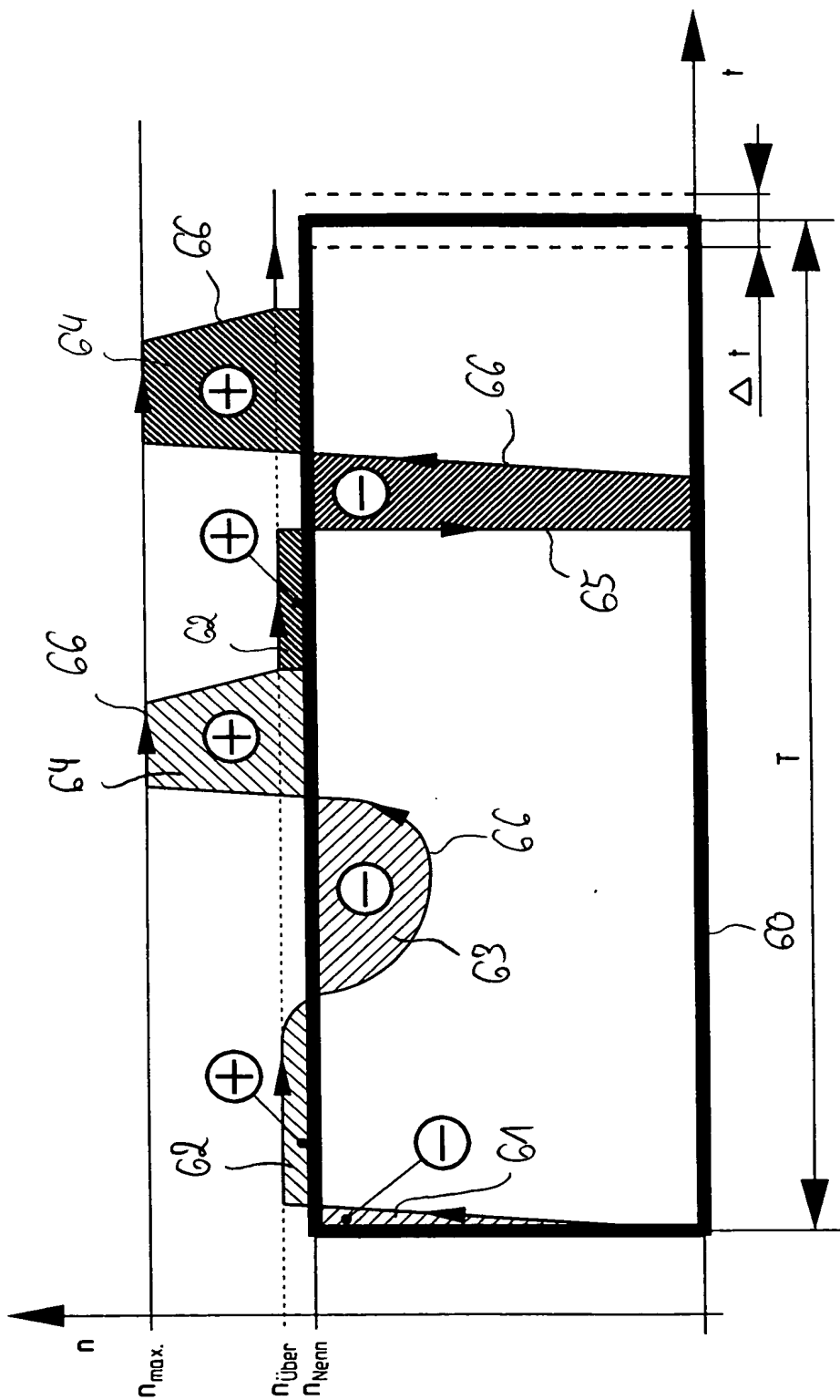


Fig. 4

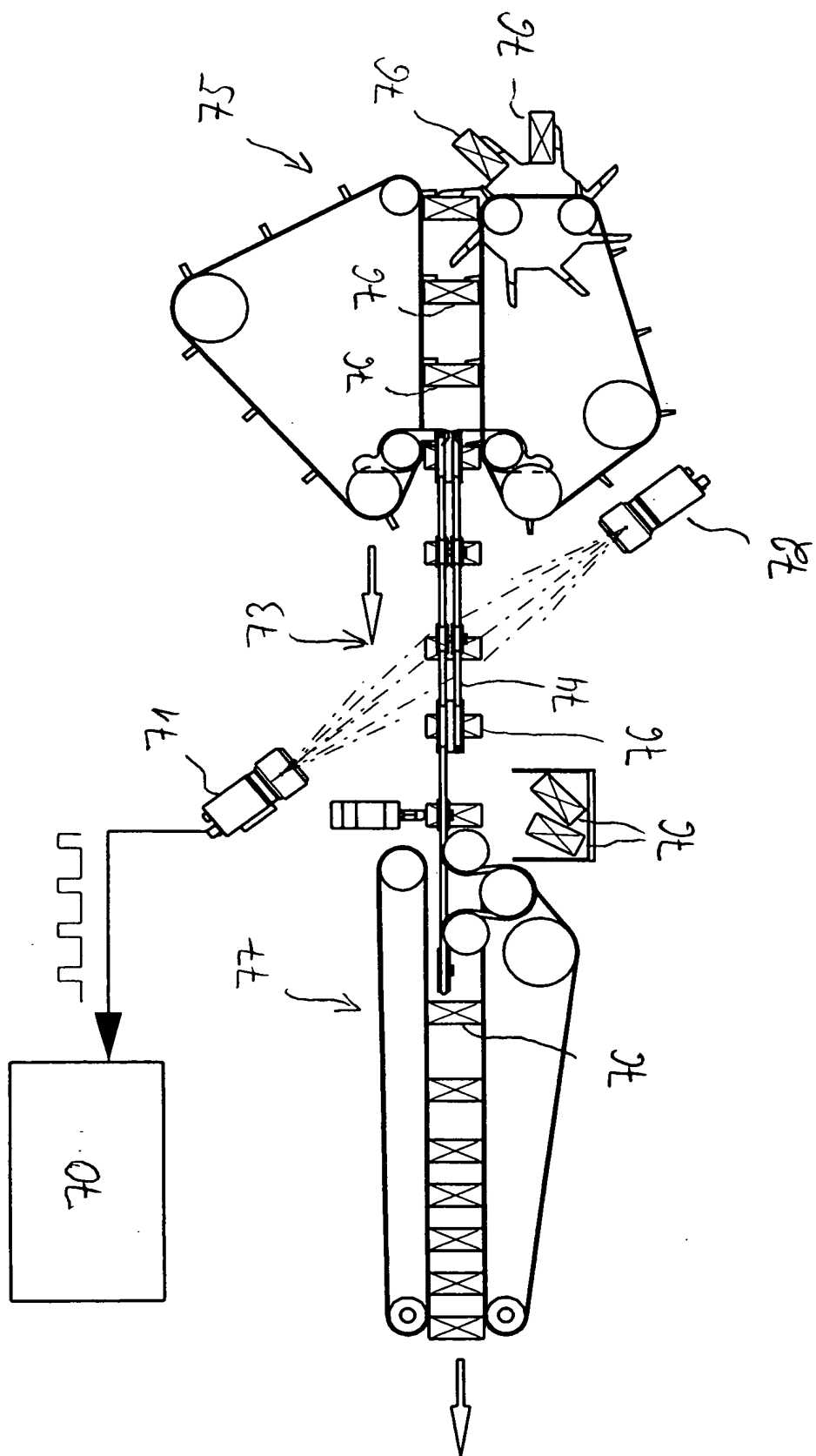


Fig. 5

11

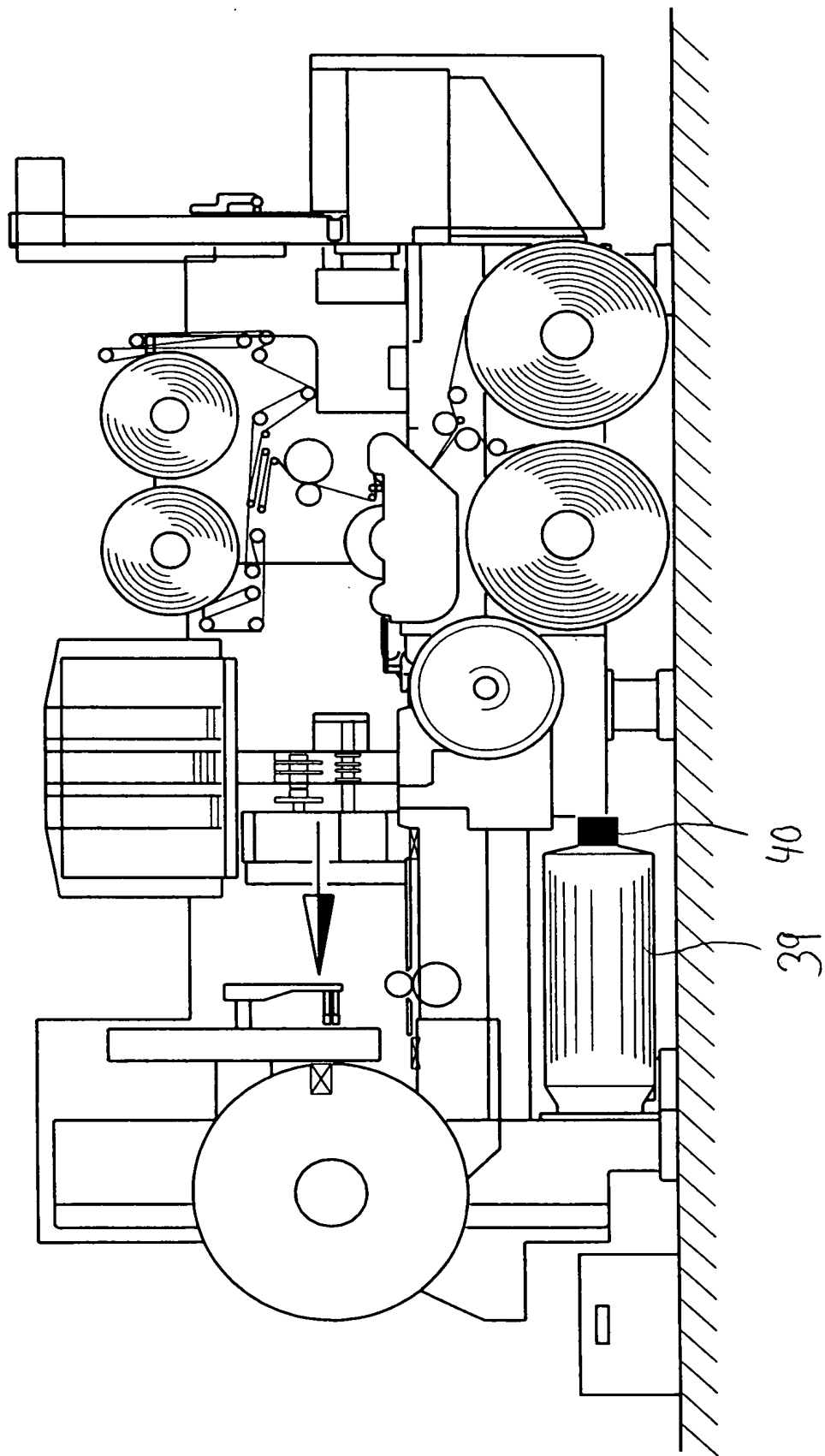


Fig 6

MEISSNER, BOLTE & PARTNER

Anwaltssozietät GbR

Anmelder:

Focke & Co. (GmbH & Co.)
Siemensstraße 10

27283 Verden

Adresse:

Hollerallee 73
D-28209 Bremen
Telefon +49-421-348740
Telefax +49-421-342296

Unser Zeichen: FOC-723-DE

Datum: 25. März 2003/6226

Zusammenfassung:
(in Verbindung mit Fig. 2)

- Es wird eine Produktions- und/oder Verpackungsanlage, die eine Leistungsbegrenzung beinhaltet, sowie ein Verfahren zu deren Betrieb anzugeben, so dass diese einem Erwerber unter Zusicherung einer bestimmten Leistungsfähigkeit verkauft werden und nur die zugesicherte Leistung abgerufen werden kann, wobei bei einer Manipulation zur
- 5 Erhöhung der Leistung oder zur Umgehung der Leistungsbegrenzung Maßnahmen zur Reduktion der Leistung der Anlage ergriffen oder eingeleitet werden.
